

No.10/SKRIPSI/S.Tr-TKG/2024

SKRIPSI

**KEKUATAN SAMBUNGAN BALOK PRACETAK
SISTEM *GROUT AND BOLT SLEEVE CONNECTION*
PADA BALOK SEDERHANA**



**Disusun untuk melengkapi syarat kelulusan Program D-IV
Politeknik Negeri Jakarta**

Disusun Oleh:

Elvira Febri Kartikasari
NIM 2001412051

Pembimbing

ANDRIAS RUDI H, S.T., M.T.
NIP 196601181990111001

**PROGRAM STUDI D-IV TEKNIK KONSTRUKSI GEDUNG
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2024



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi berjudul :

KEKUATAN SAMBUNGAN BALOK PRACETAK SISTEM *GROUT AND BOLT SLEEVE CONNECTION* PADA BALOK SEDERHANA

yang disusun oleh

Elvira Febri Kartikasari (NIM 2001421051)

telah disetujui dosen pembimbing untuk dipertahankan dalam

Sidang Skripsi Tahap 1

Pembimbing 1

ANDRIAS RUDI H, S.T., M.T.
NIP 196601181990111001



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi berjudul:

KEKUATAN SAMBUNGAN BALOK PRACETAK SISTEM *GROUT AND BOLT SLEEVE CONNECTION* PADA BALOK SEDERHANA yang disusun oleh Elvira Febri Kartikasari (2001421051) telah dipertahankan dalam Sidang Skripsi Tahap 1 di depan Tim Penguji pada hari Selasa tanggal 16 Juli 2024.

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
Ketua	Anis Rosyidah, S.Pd., S.S.T., M.T., Dr. NIP 197303181998022004	
Anggota	Hendrian Budi Bagus K, S.T., M.Eng. NIP 198905272022031004	
Anggota	Rinawati, S.T., M.T. NIP 197505102005012001	

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Sipil

Politeknik Negeri Jakarta



Dr. Dyah Nurwidyaningrum, S.T., M.M., M.Ars.

NIP 197407061999032001



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Elvira Febri Kartikasari
NIM : 2001421051
Prodi : D4 Teknik Konstruksi Gedung
Alamat Email : elvira.febrikartikasari.ts20@mhs.pnj.ac.id
Judul Naskah : Kekuatan Sambungan Balok Pracetak Sistem *Grout and Bolt Sleeve Connection* Pada Balok Sederhana

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang saya lampirkan dalam Skripsi Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta Tahun Akademik 2023/2024 merupakan hasil karya asli saya sendiri, tidak menyalin dari karya orang lain dan belum pernah digunakan dalam kegiatan akademis apa pun.

Apabila dikemudian hari ternyata tulisan/naskah saya tidak sesuai dengan pernyataan ini, maka secara otomatis tulisan/naskah saya dianggap gugur dan bersedia menerima sanksi yang ada. Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Depok, 1 Juli 2024

Yang menyatakan

Elvira Febri Kartikasari



KATA PENGANTAR

Puja dan puji syukur kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **KEKUATAN SAMBUNGAN BALOK PRACETAK SISTEM *GROUT AND BOLT SLEEVE CONNECTION* PADA BALOK SEDERHANA** ini dengan baik dan tepat pada waktunya. Penyusunan skripsi ini disusun sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan Program Sarjana Terapan pada Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta. Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak akan terwujud tanpa doa, usaha, motivasi, bantuan, bimbingan, dan kerjasama dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Andrias Rudi H, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing yang senantiasa meluangkan waktu, tenaga, dan pikirannya untuk membimbing penulis dalam penyusunan skripsi ini.
2. Ibu Dr. Dyah Nurwidyaningrum, S.T., M.M., M.Ars. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta.
3. Bapak Mudiono Kasmuri, S.T., M.Eng., Ph.D. selaku Kepala Program Studi D4 Teknik Konstruksi Gedung.
4. Bapak Sidiq Wacono, S.T., M.T. selaku Pembimbing Akademik D4 Teknik Konstruksi Gedung.
5. Para dosen, tenaga kependidikan, serta staff administrasi Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta.
6. Kepada teman-teman sesama KBK struktur yang telah memberikan dukungan, semangat, dan saran-saran terbaik.
7. Kepada teman-teman Teknik Sipil angkatan 2020 yang telah memberikan dukungan dan semangat.
8. Kepada Muhammad Faris Ramzi, yang selalu sabar mendengar keluh kesah penulis serta selalu menyemangati dan memberi motivasi kepada penulis selama perkuliahan dan penyelesaian skripsi ini.
9. Semua teman-teman penulis yang tidak bisa disebutkan satu persatu, yang selalu mendukung penulis selama penulisan naskah skripsi ini.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan dan belum sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk menyempurnakan skripsi ini. Penulis berharap skripsi ini dapat mencapai tujuan dalam bidang keilmuan dan penelitian serta bermanfaat bagi para pembaca.

Depok, 1 Juli 2024

Yang menyatakan

Elvira Febri Kartikasari





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Penelitian	1
1.2. Batasan Masalah.....	2
1.3. Perumusan Masalah.....	2
1.4. Tujuan Penelitian.....	3
1.5. Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Penelitian Terdahulu.....	4
2.2. Keterbaruan Penelitian	7
2.3. Beton Pracetak.....	8
2.4. Baja Tulangan Ulir	9
2.5. Sistem Sambungan Balok Pracetak	12
2.6. Grouting.....	14
2.7. Baut	14
2.8. Pola Retak Pada Balok	15
2.9. Analisa Balok Lentur dengan Tinjauan Single Reinforce.....	16



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.10.	Analisa Balok Lentur dengan Tinjauan Double Reinforce.....	17
2.11.	Perhitungan Kuat Geser pada Balok	18
2.12.	Analisa Geser Pada Baut.....	18
2.13.	Analisa Tarik Pada Baut	19
2.14.	Pengujian Kuat Tekan.....	20
BAB III METODE PENELITIAN.....		21
3.1.	Gambaran Umum	21
3.2.	Lokasi Penelitian	21
3.3.	Alat Penelitian dan Bahan-Bahan yang Digunakan	21
3.4.	Objek Penelitian	22
3.5.	Rancangan Penelitian	22
3.6.	Tahapan Penelitian	23
3.6.1.	Studi Literatur	24
3.6.2.	Pengumpulan Data.....	24
3.6.3.	Pemodelan Benda Uji	24
3.6.4.	Metode Pengujian.....	26
3.6.5.	Prosedur Pembebanan.....	26
3.6.6.	Metode Analisis Data.....	27
3.7.	Luaran.....	28
BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN.....		29
4.1.	Data Perencanaan dan Spesifikasi Material	29
4.2.	Data Spesifikasi Validasi Material Benda Uji.....	30
4.2.1.	Data dan Analisis Perhitungan Kuat Tarik Baja Tulangan D13.....	31
4.2.2.	Data dan Analisis Pengujian Kuat Tarik Sambungan.....	33
4.3.	Perhitungan Kekuatan Material	35
4.3.1.	Perhitungan Rencana Kekuatan Tarik Baut.....	35
4.3.2.	Perhitungan Rencana Kekuatan Geser Baut	35



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.3.3. Perhitungan Kuat Tarik Tulangan.....	36
4.3.4. Perhitungan Rencana Kekuatan Las	37
4.3.5. Perhitungan <i>Mix Design</i> Beton Normal.....	38
4.4. Data dan Analisis Pengujian Sampel Beton	43
4.5. Data dan Analisis Pengujian Lentur Balok	45
4.6. Pola Retak Balok Konvensional.....	49
4.7. Pola Retak Balok Pracetak	50
BAB V PENUTUP.....	52
5.1. Kesimpulan.....	52
5.2. Saran	53
DAFTAR PUSTAKA.....	54
LAMPIRAN 1.....	57
LAMPIRAN 2.....	59
LAMPIRAN 3.....	61
LAMPIRAN 4.....	65
LAMPIRAN 6.....	67
LAMPIRAN 7.....	69
LAMPIRAN 8.....	71
LAMPIRAN 9.....	77
LAMPIRAN 10.....	79



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu.....	4
Tabel 2. 2 Ukuran Baja Tulangan Beton Sirip/Ulir.....	11
Tabel 2. 3 Sifat mekanis tarik baja tulangan	12
Tabel 3. 1 Kegiatan Penelitian	21
Tabel 4. 1 Tabel Rasio Air Semen.....	39
Tabel 4. 2 Tabel Volume Agregat Kasar Per Satuan Volume Beton.....	39
Tabel 4. 3 Tabel Perkiraan Berat Beton.....	40
Tabel 4. 4 Tabel Perbandingan Berat	41
Tabel 4. 5 Tabel Kebutuhan Bahan 1m ³ Beton.....	42
Tabel 4. 6 Tabel Kebutuhan Bahan 0,09 m ³ beton ³	43
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian Kuat Tekan Silinder Beton Normal.....	44
Tabel 4. 8 Hasil Analisa Pengujian Kuat Tekan SikaGrout 215.....	44
Tabel 4. 9 Hasil Pengujian Lentur Balok	48





DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Jenis baja tulangan beton sirip.....	10
Gambar 2. 2 Baut	15
Gambar 2. 3 Pola Kegagalan Baut	16
Gambar 2. 4 Distribusi tegangan dan regangan balok tulangan tunggal.....	17
Gambar 2. 5 Distribusi tegangan dan regangan balok tulangan rangkap.....	17
Gambar 2. 6 Gambar Geser Baut	19
Gambar 2. 7 Gambar Tarik Baut	20
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian.....	23
Gambar 3. 2 Potongan Samping Balok Sebelum Disambung	24
Gambar 3. 3 Potongan Atas Balok Sebelum Disambung.....	25
Gambar 3. 4 Potongan Samping Balok Setelah Disambung.....	25
Gambar 3. 5 Potongan Atas Balok Setelah Disambung	25
Gambar 3. 6 Ilustrasi Pembebanan.....	26
Gambar 3. 7 Prosedur Penelitian.....	27
Gambar 4. 1 Spesifikasi Material Tulangan Baja Diameter 13 mm	31
Gambar 4. 2 Tulangan Baja Diameter 13 mm.....	32
Gambar 4. 3 Spesifikasi Material Sambungan.....	34
Gambar 4. 4 Penyambungan antara Tulangan dan Baut	34
Gambar 4. 5 Kegagalan Pemodelan Sambungan Baut	34
Gambar 4. 6 Hasil Slump Beton Normal	43
Gambar 4. 7 Grafik Lendutan – Beban Balok Konvensional	45
Gambar 4. 8 Grafik Lendutan – Beban Balok Pracetak.....	46
Gambar 4. 9 Grafik Perbandingan Balok Konvensional dan Pracetak	46
Gambar 4. 10 Grafik Lendutan – Momen Balok Pracetak.....	47
Gambar 4. 11 Grafik Lendutan – Momen Balok Konvensional	47
Gambar 4. 12 Grafik Perbandingan Balok Konvensional dan Pracetak	47
Gambar 4. 13 Pola Retak Balok Konvensional.....	49
Gambar 4. 14 Pola Retak Balok Pracetak	50

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Penelitian

Kemajuan teknologi dalam sektor konstruksi, khususnya di Indonesia, mengalami percepatan yang signifikan. Hal ini terlihat dari bertambahnya jumlah proyek konstruksi di berbagai daerah, termasuk pembangunan gedung, infrastruktur transportasi, dan bangunan air. Dalam konteks pembangunan tersebut, diperlukan penerapan metode atau teknologi konstruksi yang tepat untuk mencapai hasil yang diinginkan, terutama dalam hal efisiensi biaya dan waktu pelaksanaan proyek. Seiring dengan meningkatnya penggunaan beton pracetak sebagai elemen struktur bangunan di Indonesia, diperlukan dukungan penelitian yang lebih banyak terkait beton pracetak.

Dalam konteks ini, untuk memastikan kelancaran proses pembangunan dan menjaga akses masyarakat tetap terbuka, diperlukan suatu pendekatan yang efisien dalam penggunaan waktu, tenaga kerja, dan ruang. Metode pracetak adalah solusi sederhana di mana beton diproduksi dalam bentuk segmen di pabrik, kemudian dipasang setelah mencapai kekuatan maksimum. Sambungan antar balok beton bertulang atau pracetak memungkinkan pembangunan struktur tanpa perlu melakukan pengecoran di lokasi, menghasilkan penghematan waktu dan biaya. Meski demikian, metode ini memiliki kelemahan, termasuk ketidakpresisian dalam pencetakan beton, kekuatan sambungan, dan kesulitan dalam pengantaran (*transportation*), pemasangan (*erection*), dan pengangkatan (*lifting*) segmen yang besar. (De Carvalho et al., 2019)

Dalam struktur yang menggunakan beton pracetak, selain elemen batang, sambungan juga sangat mempengaruhi kekuatan keseluruhan struktur. Sambungan beton pracetak dapat dibedakan menjadi dua jenis, yaitu sambungan kering dan sambungan basah. Sambungan kering dilakukan tanpa pengecoran atau *grouting*, sementara sambungan basah melibatkan pengecoran atau *grouting*. Sambungan basah membutuhkan lebih banyak waktu karena melibatkan pekerjaan lapangan yang lebih intensif, yang bertentangan dengan tujuan utama penggunaan beton pracetak, yaitu meminimalkan waktu dan kegiatan di lapangan dengan memindahkannya ke *workshop*. Sambungan kering, mirip dengan metode yang digunakan dalam konstruksi



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

baja, lebih cepat dan mudah dilakukan, sehingga lebih sesuai untuk konstruksi beton pracetak. Namun, terdapat beberapa masalah yang perlu diperhatikan dalam penggunaan sambungan kering, seperti penyambungan komponen beton, peningkatan tegangan pada bagian tekan beton, dan penurunan penampang beton di area sambungan. (Putu Deskarta & Ida Bagus Rai Widiarsa, 2023)

Secara keseluruhan, sistem *grout and bolt* pada sambungan balok pracetak merupakan pendekatan inovatif dalam teknologi konstruksi beton pracetak yang dapat meningkatkan kekuatan, kestabilan, dan efisiensi konstruksi. Sambungan *grout and bolt* juga dapat mempercepat proses pemasangan balok beton pracetak dan mengurangi biaya konstruksi. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi yang berguna bagi para insinyur dan arsitek dalam merancang struktur bangunan bertingkat tinggi yang aman dan efisien. Melalui penerapan metode ini, diharapkan dapat tercapai kinerja struktur yang lebih handal dan ekonomis.

1.2. Batasan Masalah

1. Penelitian ini hanya akan fokus pada analisis kinerja sambungan balok pracetak sistem *grout and bolt sleeve connection* pada momen maksimum.
2. Penelitian ini tidak akan membahas pengaruh faktor-faktor lain yang dapat memengaruhi kinerja sambungan, seperti beban gempa dikarenakan benda uji merupakan balok sederhana dengan tumpuan sendi rol.
3. Penelitian ini tidak akan membahas aspek ekonomi atau biaya dalam penggunaan sistem sambungan balok pracetak sistem *grout and bolt sleeve connection*.
4. Alat *dial gate* bermasalah, sehingga data yang diperoleh hanya sampai balok mencapai momen maksimum.

1.3. Perumusan Masalah

1. Bagaimana kinerja balok pracetak sistem *Grout and Bolt Sleeve Connection* dengan *High Performance Strength of Concrete* (kapasitas lentur, lendutan, beban maksimum) yang terjadi pada momen maksimum.
2. Bagaimana pola retak yang terjadi pada balok pracetak dengan menggunakan sambungan sistem *grout and bolt sleeve connection*?



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3. Bagaimana kinerja balok pracetak terhadap balok konvensional pada momen maksimum.

1.4. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui kinerja sambungan balok pracetak sistem *grout and bolt sleeve connection* (kapasitas lentur, lendutan, beban maksimum) yang terjadi pada momen maksimum.
2. Mengetahui pola retak yang dapat terjadi pada balok pracetak dengan menggunakan sambungan sistem *grout and bolt sleeve connection*.
3. Membandingkan kinerja balok pracetak dengan balok konvensional.

1.5. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam penelitian ini disusun berdasarkan pedoman penulisan skripsi. Sistematika ini terdiri atas 5 (lima) bab, antara lain:

1. BAB I Pendahuluan

Penjelasan mengenai latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian, dan sistematika penulisan laporan hasil tugas akhir.

2. BAB II Tinjauan Pustaka

Berisi tentang penjabaran informasi umum penelitian yang dikaji, catatan penting tentang informasi (data) yang digunakan termasuk sumber informasi, dan rujukan kepada penelitian terdahulu mengenai topik yang berkaitan.

3. BAB III Metodologi Penelitian

Berisi tentang landasan teori khusus mengenai topik yang dibahas, metode yang digunakan, teknik analisis data, dan jenis data yang didapatkan.

4. BAB IV Analisis Data dan Pembahasan

Membahas mengenai analisis data dan pembahasan dari analisis data

5. BAB V Penutup

Berisi kesimpulan-kesimpulan yang didapat dari hasil penelitian dan saran-saran sebagai masukan bagi penelitian selanjutnya.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V PENUTUP

5.1. Kesimpulan

1. Pada balok pracetak menghasilkan momen maksimum sebesar 15,092 kNm, lendutan maksimum sebesar 11,43 mm, dan beban maksimum sebesar 15400 kg. Kapasitas lentur balok pracetak yang telah dihitung menunjukkan nilai sebesar 0,17 MPa.
2. Pola retak yang terjadi pada sambungan beton balok pracetak dengan sistem *grout and bolt sleeve connection* yaitu retak lentur geser dengan beban pada retak awal yang terjadi yaitu sebesar 3500 kg pada lendutan sebesar 2,04 mm. Sedangkan pada balok konvensional terjadi retak lentur dengan lendutan pada retak awal yang terjadi sebesar 0,71 mm dengan beban sebesar 2500 kg. Kedua balok ini memiliki pola retak yang hampir sama yaitu keretakan lentur dan sedikit terjadi keretakan geser lentur. Keretakan lentur dimulai dari retak pada daerah tarik yang menjalar ke bagian atas serat penampang, sementara keretakan geser lentur ditandai dengan perambatan retak miring dari retak lentur yang sudah terjadi sebelumnya.
3. Dari hasil yang dicapai oleh kedua benda uji, dihasilkan lendutan pada balok pracetak yang terjadi sebesar 6,03 mm dengan beban sebesar 11300 kg. Sedangkan pada balok konvensional, nilai lendutan yang terjadi pada beban yang sama yaitu 11,98 mm dengan beban maksimum pada balok konvensional sebesar 11300 kg. Momen maksimum yang terjadi pada balok pracetak sebesar 15,092 kNm dan untuk balok konvensional sebesar 11,074 kNm. Kapasitas Lentur pada balok pracetak sebesar 5,90 MPa dan untuk balok konvensional sebesar 8,04 MPa. Dapat disimpulkan bahwa kinerja balok precast dengan sambungan sistem *grout and bolt sleeve connection* menunjukkan performa yang lebih baik dibandingkan dengan balok konvensional.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

5.2. Saran

1. Untuk lebih sempurna agar penelitian ini dilanjutkan dengan menggunakan *strain gauge* agar diketahui duktilitas dan kurvatur yang terjadi.
2. Untuk penelitian selanjutnya, dapat dicoba merencanakan sambungan baut pada kolom-balok.





DAFTAR PUSTAKA

- ACI 318. (2005). *Building Code Requirements for Structural Concrete (ACI 318-05) and Commentary (ACI 318R-05)*. www.concrete.org
- ACI 318-95M. (2019). 318-19 Building Code Requirements for Structural Concrete and Commentary. In *318-19 Building Code Requirements for Structural Concrete and Commentary*. American Concrete Institute. <https://doi.org/10.14359/51716937>
- Ameli, M. J., Parks, J. E., Brown, D. N., & Pantelides, C. P. (2015). *Seismic evaluation of grouted splice sleeve connections for reinforced precast concrete column-to-cap beam joints in accelerated bridge construction*.
- Breccolotti, M., Bonfigli, F., Colone, V., Materazzi, A. L., Pasqualini, B., & Tommasini, M. (2017). *Wet-joint techniques for the construction of precast concrete pipe rack structures in remote seismic zones*.
- Chelcea, A., Parung, H., Amiruddin, A. A., & Korespondensi, A. (2017). *STUDI PERBANDINGAN POLA RETAK PADA BETON NORMAL DAN BETON DENGAN SAMBUNGAN MODEL TAKIK AKIBAT BEBAN SIKLIK LATERAL*.
- De Carvalho, G., Conceição, D., & Lisantono, A. (2019). *SAMBUNGAN BALOK BETON BERTULANG PRACETAK DENGAN LAPISAN CFRP DAN PLAT BAJA* (Vol. 15, Issue 2).
- Dian Angraini. (2021). *Pengertian, Fungsi & Penjelasan Jenis - Jenis Fastener* _ monotaro.id.
- Gusti Ngurah Eka Partama, I., Hendrikus, R., & W Galus, A. H. (n.d.). *HUBUNGAN KUAT TEKAN BETON ANTARA HASIL UJI TEKAN KUBUS DAN UJI TEKAN SILINDER PADA BETON DENGAN AGREGAT PULAU TIMOR*.
- Hendrawan Wahyudi, & Hery Dwi Hanggoro. (n.d.). *Struktur Gedung Bps Provinsi Jawa Tengah Menggunakan Beton Pracetak, Perencanaan*.
- Hermawan, A. R., & Mulya, E. S. (2023). *KAPASITAS SAMBUNGAN BALOK PRECAST SISTEM BOLT AND WET CONNECTION DENGAN OPTIMASI CAMPURAN AGREGAT DAN SIKAGROUT 215* (Vol. 5, Issue 1).

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Indriani, A. M., & Sugianto, A. (2016). *RASIO LEBAR DAN TINGGI BALOK TERHADAP KUAT LENTUR* (Vol. 17, Issue Desember).

Morcous, G., & Tawadrous, R. (2020). Precast concrete deck-to-girder mechanical connection for accelerated bridge construction. In *PCI Journal*.

Noorhidana, V. A. (n.d.). *ANALISIS EKSPERIMENTAL PENGARUH PENEMPATAN SAMBUNGAN BASAH (WET-JOINT) TERHADAP BEBAN ULTIMIT BALOK BETON BERTULANG*.

Pratama, I. S., Tistogondo, J., & Wulandari, A. R. (2024). *Ge-STRAM: Jurnal Perencanaan dan Rekayasa Sipil Metode Percepatan Pembangunan Pasar Besar Ngawi Menggunakan Metode Half Slab*.
<https://doi.org/10.25139/jprs.v7i1.6632>

Putu Deskarta, & Ida Bagus Rai Widiarsa. (2023). *KEKUATAN SISTEM SAMBUNGAN ANCHOR DENGAN BAUT PADA BALOK BETON PRACETAK DALAM MENERIMA BEBAN LENTUR*.

Rudi Hermawan, A., & Sm, E. (2013). ANALISIS SAMBUNGAN BALOK PRECAST SEDERHANA DENGAN SISTIM DOUBLE LAPSPLICES MIDDLE WET JOINT DI MOMEN MAKSIMUM. In *JANUARI* (Vol. 12, Issue 1).

Said, S., Djamaluddin, R., & Irmawaty, R. (2023). Pengaruh Penambahan Sika Grout Pada Balok Beton Bertulang Dengan Kondisi Spalling. *Konstruksia*, *14*(2), 9.
<https://doi.org/10.24853/jk.14.2.9-18>

Seto Pamenang, G., Slamet Mulyono, G., Yani, J. A., Kartasura, K., Sukoharjo, K., & Tengah, J. (2023). *Prosiding Seminar Nasional Teknik Sipil 2023 Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta ANALISIS BAJA TULANGAN ULIR / SIRIP PADA PROYEK PEMBANGUNAN JALUR GANDA HAURPUGUR CICALENGKA PAKET 16 (JGHC PAKET16)*.

Silviana, M. (2017). STUDI KEKUATAN SAMBUNGAN BATANG TARIK PELAT BAJA DENGAN ALAT SAMBUNG BAUT. *Jurnal Inotera*, *2*(2).

SNI 1729. (2020). *Spesifikasi untuk bangunan gedung baja struktural*.

SNI 2052. (2017). *Badan Standardisasi Nasional SNI 2052:2017*. www.bsn.go.id



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

SNI 2847. (2019). *SNI-2847-2019 Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung*.

SNI 7832. (2012). *Badan Standardisasi Nasional SNI 7832:2012*. www.bsn.go.id
Standard Test Method for Flexural Strength of Concrete (Using Simple Beam with Third-Point Loading) 1. (n.d.). www.astm.org

Suryono, J., Putrawirawan, A., & Allo, R. R. (2022). Studi Eksperimental Dan Analitis Kekuatan Tarik Pada Sambungan Pelat Baja. *Jurnal Inersia*, 14(1), 33–42.

Swenty, M. K., & Graybeal, B. A. (2017). *Characterization of materials used in field-cast precast concrete connections*.

Ubaidillah, M. W., & Walujodjati, E. (2022). *Eksperimen Uji Lentur Balok Beton dengan Bundel Tulangan*. <https://jurnal.itg.ac.id/>

Zacoeb. (2014). *sambungan baut*.



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA